

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-276114

(43)Date of publication of application : 06.11.1989

(51)Int.Cl.

G02B 26/10  
G02B 26/10

(21)Application number : 63-107070

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 27.04.1988

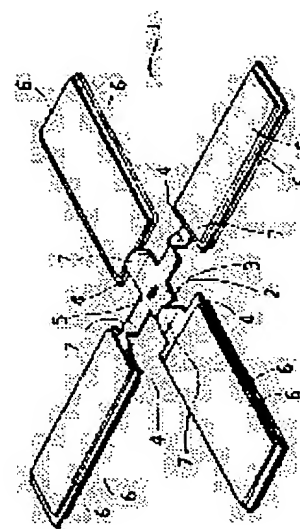
(72)Inventor : FUJIMOTO KATSUMI  
INOUE JIRO

## (54) ACTUATOR FOR DRIVING OPTICAL ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To stabilize the driving characteristics of the actuator and to prolong the life by forming the intersection part of a nearly cross-shaped metallic thin plate as a mount part for an optical element, sticking piezoelectric substrates on leg parts, and also providing specific easy-to-bend parts.

CONSTITUTION: The metallic thin plate 2 is formed by blanking a nickel alloy plate of about 0.1mm in thickness in an almost cross shape and the center of its intersection part 3 is used as the optical element mount part by boring a mirror fitting part 5. The piezoelectric ceramic substrates 6 which are about 0.2mm thick are stuck on both surfaces of leg parts 4 of the metallic thin plate 2 to form a piezoelectric curvature part in bimorph structure. Then, coupling parts 7 between the intersection part 3 and leg parts 4 are made narrowest in width and bent in an inverted V shape to form the easy-to-bend part in spring structure. Thus, the driving efficiency of the optical element is improved and the coupling part 7 is easily formed in solid structure.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-276114

⑤ Int. Cl.

G 02 B 26/10

識別記号

1 0 4

庁内整理番号

7348-2H  
G-7348-2H

⑬ 公開 平成1年(1989)11月6日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光学素子駆動用アクチュエータ

⑮ 特 願 昭63-107070

⑯ 出 願 昭63(1988)4月27日

⑰ 発 明 者 藤 本 克 己 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑱ 発 明 者 井 上 二 郎 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内

⑲ 出 願 人 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神2丁目26番10号

⑳ 代 理 人 弁理士 本庄 武男

## 明 細 書

## 1. 発 明 の 名 称

光学素子駆動用アクチュエータ

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

1. 略十字形または略Y字形の金属脚部の交叉部を光学素子駆動部とし、脚部は圧電基板を貼着して圧電湾曲部とし、交叉部と脚部の連結部および/または脚部の端部は屈曲容易部に形成したことを特徴とする光学素子駆動用アクチュエータ。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は、光学素子駆動用アクチュエータに関し、更に詳しくは、ミラー、LED、レーザダイオードなどの光学素子の向きを変えるためのアクチュエータとして有用である。

(従来の技術)

従来のこの種の光学素子駆動用アクチュエータとして例えば特開昭48-74246号公報に開示の装置がある。

このアクチュエータ51は、第9図に示すように、合成樹脂と弾性電体微粒子の複合材を分極処理したシート61、61と、電極62、62、62とをサンドイッチ状に積層し、その積層した圧電シート60を、略十字形に打ち抜き、その交叉部52をミラー取付部とし、脚部53、53、53、53を圧電湾曲部とし、交叉部52と脚部53の連結部54、54、54、54はくびれ部としたものである。

第10図に示すように、このアクチュエータ51の脚部53の端部を固定し、交叉部52にミラーMを取り付け、脚部53、53の圧電湾曲部に電圧を印加して一方を上向きに、他方を下向きに湾曲させると、交叉部52の傾きが変わり、ミラーMの向きを変えることが出来る。なお、脚部53、53、53の独立を得るために、電極62、62、62は連結部54、54、54、54で分断されている。

また、上記公報には、第11図に示すような、連結部54をジャバラ構造に形成した変形例が開示

されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来の光学素子駆動用アクチュエータは、特性の安定性が十分でなく、また、寿命が短いという問題点があった。

また、連結部をジャバラ構造にするなどの立体的構造にするのが、実際には極めて困難であるという問題点があった。

従って、本発明の目的とするところは、特性安定性に優れ、長寿命であり、かつ、立体的構造にすることが容易な光学素子駆動用アクチュエータを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の光学素子駆動用アクチュエータは、略十字形または略Y字形の金属薄板の交叉部を光学素子基着部とし、脚部は正電基板を貼着して正電湾曲部とし、交叉部と脚部の連結部および／または脚部の端部は屈曲容易部に形成したことを構成上の特徴とするものである。

容易部の例示図、第8図は脚部の端部を屈曲容易部に形成した実施例の側面図である。なお、図に示す実施例により本発明が限定されるものではない。

第1図に示す光学素子駆動用アクチュエータ1において、金属薄板2は、厚さ0.1mmのニッケル合金板を略十字形に打ち抜いたものである。

その金属薄板2の交叉部3は、脚部4よりも幅が狭くされており、中央にはミラー取付孔5が穿設されている。

金属薄板2の脚部4の両面には、厚さ0.2mmの正電セラミクス基板6、6が貼着されている。そして、それら正電セラミクス基板6、6の表面には電極が形成されている。これにより脚部4はバイモルフ構造の正電湾曲部となっている。

交叉部3と脚部4の間の連結部7は、幅が最も狭くされると共に逆V字形に折り曲げられて、一種のバネ構造の屈曲容易部を形成している。

第2図は、上記光学素子駆動用アクチュエータ1の交叉部3にミラーMを取り付け、また、正電

〔作用〕

本発明の光学素子駆動用アクチュエータでは、金属薄板を基本的素材として採用している。このため、特性が安定し、寿命も長くなる。

また、連結部および／または脚部の端部を屈曲容易部に形成しているため、光学素子の駆動効率が大きくなる。

更に、連結部を立体的構造にするのが容易になる。

〔実施例〕

以下、図に示す実施例に基づいて本発明を更に詳しく説明する。ここに第1図は本発明の一実施例の光学素子駆動用アクチュエータの斜視図、第2図は第1図に示す光学素子駆動用アクチュエータの特性測定状態説明図、第3図は第1図に示す光学素子駆動用アクチュエータの特性図、第4図は本発明の他の実施例の光学素子駆動用アクチュエータの平面図、第5図(a)(b)は屈曲容易部の立体的構造の例示図、第6図は切欠きを付加した屈曲容易部の例示図、第7図は穿孔を付加した屈曲

セラミクス基板6、6の端部を固定すると共に電圧を印加して正電湾曲を生じさせ、その時のミラーMの変向角 $\theta$ を測定する状態を表している。ただし、光学素子駆動用アクチュエータ1は略十字形をしているので、ミラーMは図の紙面に平行な方向と紙面に垂直な面内の変向を各々生じる。 $\theta_x$ は図の紙面に平行な面内での変向角を表し、これに対して図の紙面に垂直な面内での変向角は $\theta_y$ で表される。

第3図は、上記 $\theta_x$ と $\theta_y$ の測定結果を示している。図から理解されるように、安定した特性を示し、駆動効率(変向角 $\theta$ /印加電圧)も大きい。なお、印加電圧は60Hzの正弦波であり、変向角 $\theta$ はその正弦波のピークツピーク値に対する値である。

次に、第4図に示す光学素子駆動用アクチュエータ11は、金属薄板12を略Y字形にしたものである。13は交叉部、14は脚部、15はミラー取付孔、16は正電セラミクス基板、17は連結部である。

次に、第5図(a)～(c)は、上記連結部7、17を屈曲容易部とするための立体的構造の例を示している。(a)は逆V字形または逆Y字形に折り曲げて一種のパネ構造としたものである。(b)はジャバラ構造としたものである。(c)は段構造としたものである。

上記立体的構造に加えて、第6図に示すように幅を狭くしたり、第7図に示すように穿孔を形成して更に連結部の屈曲を容易にするのが好ましい。

次に、第8図は、本発明の更に他の実施例の光学素子駆動用アクチュエータ21を示すもので、金属薄板22を略十字形または略Y字形に形成し、その交叉部23にミラーMを取り付け、その脚部24に正電セラミクス基板26を貼着している。この構成は上述した実施例と同様である。

注意すべき点は、連結部27には屈曲容易部が形成されておらず、脚部24の端部28に屈曲容易部が形成され、その屈曲容易部を介してこの光学素子駆動用アクチュエータ21が固定されていることである。

る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の光学素子駆動用アクチュエータの斜視図、第2図は第1図に示す光学素子駆動用アクチュエータの特性測定状態説明図、第3図は第1図に示す光学素子駆動用アクチュエータの特性図、第4図は本発明の他の実施例の光学素子駆動用アクチュエータの平面図、第5図(a)(b)(c)は屈曲容易部の立体的構造の例示図、第6図は切欠きを付加した屈曲容易部の例示図、第7図は穿孔を付加した屈曲容易部の例示図、第8図は脚部の端部を屈曲容易部に形成した実施例の側面図、第9図は従来の光学素子駆動用アクチュエータの一例の製造段階の斜視図、第10図は従来の光学素子駆動用アクチュエータの模式的断面図、第11図は従来の光学素子駆動用アクチュエータの他例の模式的断面図である。

(符号の説明)

1、11、21…光学素子駆動用

アクチュエータ

この実施例の光学素子駆動用アクチュエータ21においても、安定した特性が得られ、かつ、大きな駆動効率が得られる。

なお、上記光学素子駆動用アクチュエータ1、11、21は、金属薄板2、12、22と、正電セラミクス基板6、16、26とを用いているので、長寿命となると共に、立体的構造としやすくなる。

更に他の実施例としては、金属薄板の連結部と脚部の端部の両方に屈曲容易部を形成したものが挙げられる。

(発明の効果)

本発明によれば、略十字形または略Y字形の金属薄板の交叉部を光学素子装載部とし、脚部は正電基板を貼着して正電湾曲部とし、交叉部と脚部の連結部および/または脚部の端部は屈曲容易部に形成したことを特徴とする光学素子駆動用アクチュエータが提供され、これにより特性を安定化でき、駆動効率を向上でき、更に、長寿命化を図ることが出来る。また、立体的構造としやすくな

2、12、22…金属薄板

3、13、23…交叉部

4、14、24…脚部

6、16、26…正電セラミクス基板

7、17、27…連結部

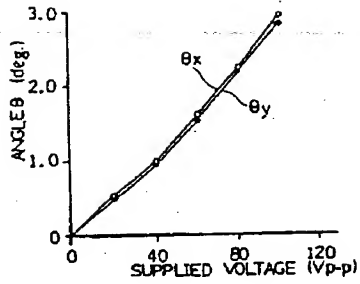
28…端部

M…ミラー。

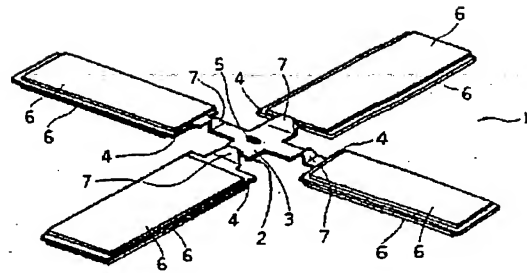
出願人 株式会社村田製作所

代理人 弁理士 本庄 武男

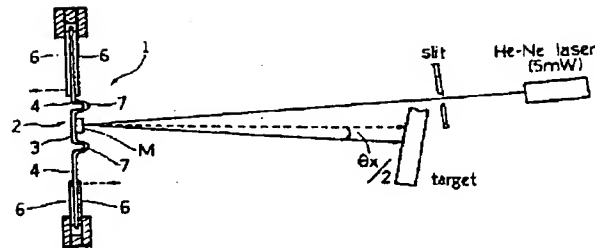
第3図



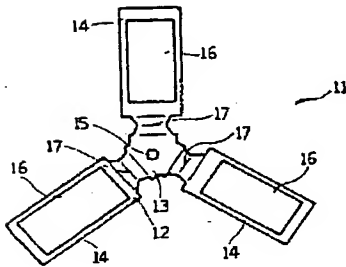
第1図



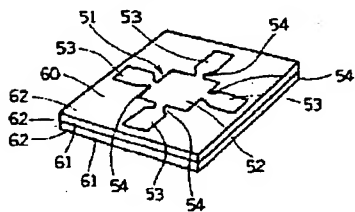
第2図



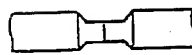
第4図



第9図



第6図



第5図

(a)



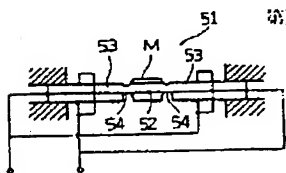
第7図



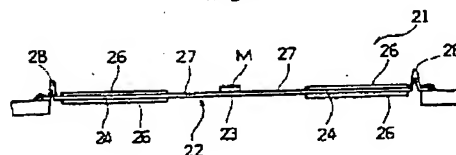
(b)



第10図



第8図



(c)



第11図

